

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 118 828 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(51) Int Cl.7: **F26B 23/02**

(21) Anmeldenummer: **01890012.6**

(22) Anmeldetag: **17.01.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **20.01.2000 AT 832000**

(71) Anmelder:
• Mühlböck, Kurt, Ing.
4906 Eberschwang (AT)
• Fillafer, Friedrich
5204 Strasswalchen (AT)

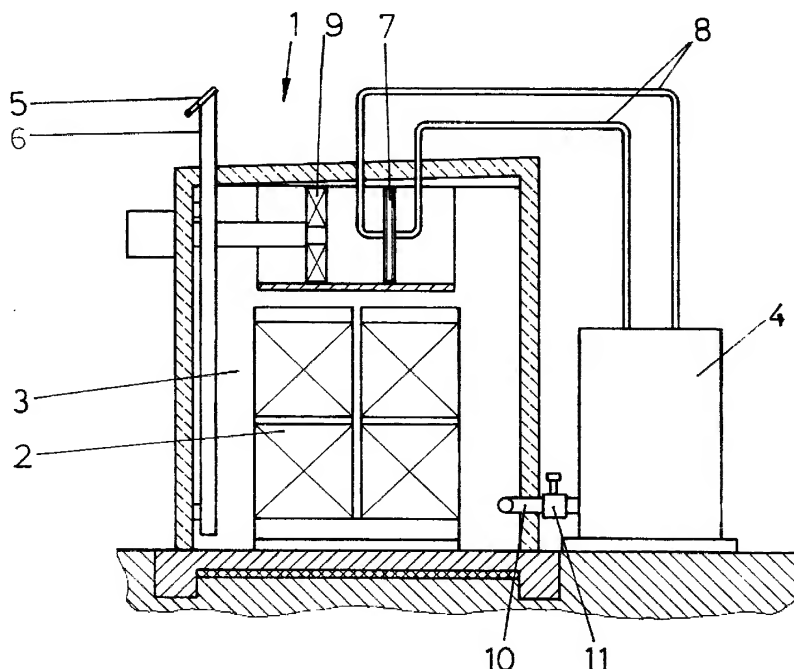
(72) Erfinder:
• Mühlböck, Kurt, Ing.
4906 Eberschwang (AT)
• Fillafer, Friedrich
5204 Strasswalchen (AT)
• Ohnesorg, Werner, Dipl.-Ing.
4910 Ried/Innkreis (AT)

(74) Vertreter: **Hübscher, Helmut, Dipl.-Ing. et al**
Spittelwiese 7
4020 Linz (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Holz

(57) Es wird ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz (2) vorgeschlagen, nach dem das Holz (2) in einem Behandlungsraum (3) auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum (3) abgeleitet wer-

den. Um einen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad zu erreichen und eine Geruchsbelästigung der Umwelt weitgehend zu vermeiden, werden die Gase ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150°C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage (4) zugeführt und verbrannt.



EP 1 118 828 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz, nach dem das Holz in einem Behandlungsraum auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum abgeleitet werden, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Zur Holztrocknung werden derzeit meist Anlagen eingesetzt, die dem Holz in einer feuchten Atmosphäre bei ca. Temperaturen bis ca. 90°C die Feuchtigkeit entziehen, wobei die Abfuhr der aus dem Holz entweichenden Feuchtigkeit durch den Austausch von heißer, feuchter Luft aus dem Behandlungsraum mit kühler, trockener Außenluft erfolgt.

[0003] Es sind auch schon Anlagen zur Holztrocknung bekannt, die mit Trocknungstemperaturen von über 100°C arbeiten. Diese Anlagen nutzen die physikalische Eigenschaft, wonach Wasser bei Temperaturen von über 100°C und bei einem Umgebungsdruck von 1 bar ausschließlich in dampfförmiger Phase vorliegt, so daß der im Zuge der Holztrocknung entstehende Dampf nur mehr aus dem Behandlungsraum geleitet werden muß und sich eine Zufuhr von trockener Frischluft erübrigt. Hierbei entfällt der Energieaufwand zur Erwärmung der trockenen Frischluft und die Trocknungsgeschwindigkeit nimmt überproportional zu.

[0004] Wird die Trocknungstemperatur bis in den Bereich von ca. 200°C gesteigert, läßt sich die Trocknungsgeschwindigkeit zwar nicht mehr nennenswert erhöhen, doch kommt es zu einer vorteilhaften Veränderung der Materialeigenschaften des Holzes, wie Farbänderungen, Verringerung des feuchtigkeitsbedingten Schwindmaßes und der Rohdichte u. dgl. Der Massenverlust des Holzes während seiner Behandlungsphase entspricht der Masse der entwichenen Gase bzw. des entwichenen Wasserdampfes.

[0005] Diese bekannten Hochtemperaturbehandlungsanlagen erfordern erhebliche Mengen an thermischer Energie, die üblicherweise von herkömmlichen Heizanlagen zur Verfügung gestellt werden. Da die während des Prozesses entstehenden Gase bzw. der Wasserdampf und dessen Inhaltsstoffe ungenutzt ins Freie entweichen, ist der Wirkungsgrad dieser Anlagen gering und es entstehen hohe Betriebskosten. Zudem sind diese Gase mit Geruchsstoffen belastet, so daß der Einsatz derartiger Anlagen vor allem in oder in der Nähe von Wohngebieten starken Beschränkungen unterliegt.

[0006] Um die geruchsbelästigenden Stoffe aus den Gasen zu entfernen, wurden bereits Trocknungsanlagen entwickelt, in denen die Abgase kondensiert und/oder in Wäschern von den Geruchsstoffen befreit werden, wobei aber das anfallende saure Kondensat bzw. die Waschlösung aufwendig und teuer zu entsorgen ist.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, das sich durch

seinen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad auszeichnet und eine Geruchsbelästigung der Umwelt weitgehend vermeidet. Außerdem soll eine Vorrichtung zur rationellen Durchführung dieses Verfahrens geschaffen werden.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Gase ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150 °C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage zugeführt und verbrannt werden.

Das während der Trocknung und thermischen Behandlung entstehende Gas ist in seiner Zusammensetzung von der jeweiligen Prozeßphase abhängig. Zu Beginn des Trockenvorganges entsteht beinahe ausschließlich Wasserdampf, der über eine Ableitung entweicht. Bei Temperaturen über ca. 150°C tritt allerdings zusätzlich Gas auf, das Zersetzungsprodukte und Inhaltsstoffe des Holzes, wie beispielsweise Kohlenmonoxid, Wasserstoff, Essigsäure, Ameisensäure, Alkohole und Phenole, enthält und damit einen beträchtlichen Heizwert aufweist. So entspricht die in den Gasen enthaltene Wärmemenge ungefähr der für den gesamten Behandlungsprozeß erforderlichen Wärmemenge. Um diese Energie nutzen zu können, werden die Gase der Heizanlage zugeführt, wo sie verbrannt und die dabei entstehende Wärme zu Heizzwecken, zur Warmwasserbereitung od. dgl. verwendet wird. Die Förderung der Gase aus der Behandlungskammer in die Heizanlage wird durch den während der Trocknungsphase in der Kammer entstehenden Überdruck oder durch Zuschalten eines Fördergebläses gewährleistet und die Regelung der Verbrennung kann über die Einstellung der der Heizanlage zugeführten Menge an als Zusatzbrennstoff eingesetzten Gasen erfolgen. Um den in der Heizanlage ablaufenden Verbrennungsprozeß optimieren bzw. die bei der Verbrennung entstehenden Abgase minimieren zu können, läßt sich die Einleitung der Gase in die Heizanlage in Abhängigkeit vom Heizwert der Gase und/oder vom Druck im Behandlungsraum regeln bzw. steuern. Neben der so erzielten Wirkungsgradsteigerung werden auch noch die geruchsbelästigenden Anteile im Gas durch die Verbrennung weitestgehend eliminiert.

[0009] Um einen von den anfallenden Gasmengen unabhängigen Betrieb der Heizanlage zu ermöglichen, werden die Gase abgekühlt und das entstehende Kondensat wird verbrannt, wobei das Kondensat beispielsweise auf einen anderen Brennstoff, wie Holzspäne, aufgespritzt oder direkt in den Brennraum eingespritzt wird.

[0010] Ein besonders guter Gesamtwirkungsgrad des Verfahrens ist dadurch zu erreichen, daß die beim Verbrennen der Gase bzw. des Kondensates in der Heizanlage entstehende Wärme zum Heizen des Behandlungsraumes verwendet wird.

[0011] In manchen Prozeßphasen entsteht mehr Gas als für den momentanen Heizvorgang notwendig ist, weshalb günstigerweise die überschüssige thermische Energie zwischengespeichert wird, so daß diese Energie unabhängig vom Behandlungsvorgang für den Vor-

wärmzyklus der nächsten Charge oder für andere Heizzwecke nutzbar ist.

[0012] Eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt einen Behandlungsraum, eine aus dem Behandlungsraum führende, mit einer Überdruckklappe versehene Ableitung und eine Heizanlage zum Beheizen des Behandlungsraumes und zeichnet sich dadurch aus, daß der Behandlungsraum mit der Brennkammer der Heizanlage über eine Gasleitung verbunden und in der Gasleitung ein Regel- oder Steuerventil vorgesehen ist. Die Gase lassen sich so auf einfache und entsprechend regelbare Weise der Heizanlage zuführen, wo sie zur Nutzung der in ihnen gebundenen Energie verbrannt werden.

[0013] Eine andere Möglichkeit für die Nutzung der in den Gasen enthaltenen thermischen Energie ergibt sich dadurch, daß in die Gasleitung ein Kondensator eingebunden ist. Durch den Kondensator können die wertvollen Zusatzstoffe der Gase auskondensiert werden und dieses Kondensat läßt sich dann gegebenenfalls dem Brennstoff für die Heizanlage beimengen, wodurch ein vom Gasvolumen unabhängiger Heizanlagenbetrieb erreichbar ist.

[0014] Um für den momentanen Heizvorgang überschüssige thermische Energie für den Vorwärmzyklus der nächsten Charge, zu Heizzwecken, zur Warmwasseraufbereitung od. dgl. verwenden zu können, ist der Heizanlage ein Wärmespeicher, z.B. ein Heißwasser- oder ein Heißölspeicher, zugeordnet.

[0015] In der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung anhand eines Anlagenschemas näher veranschaulicht.

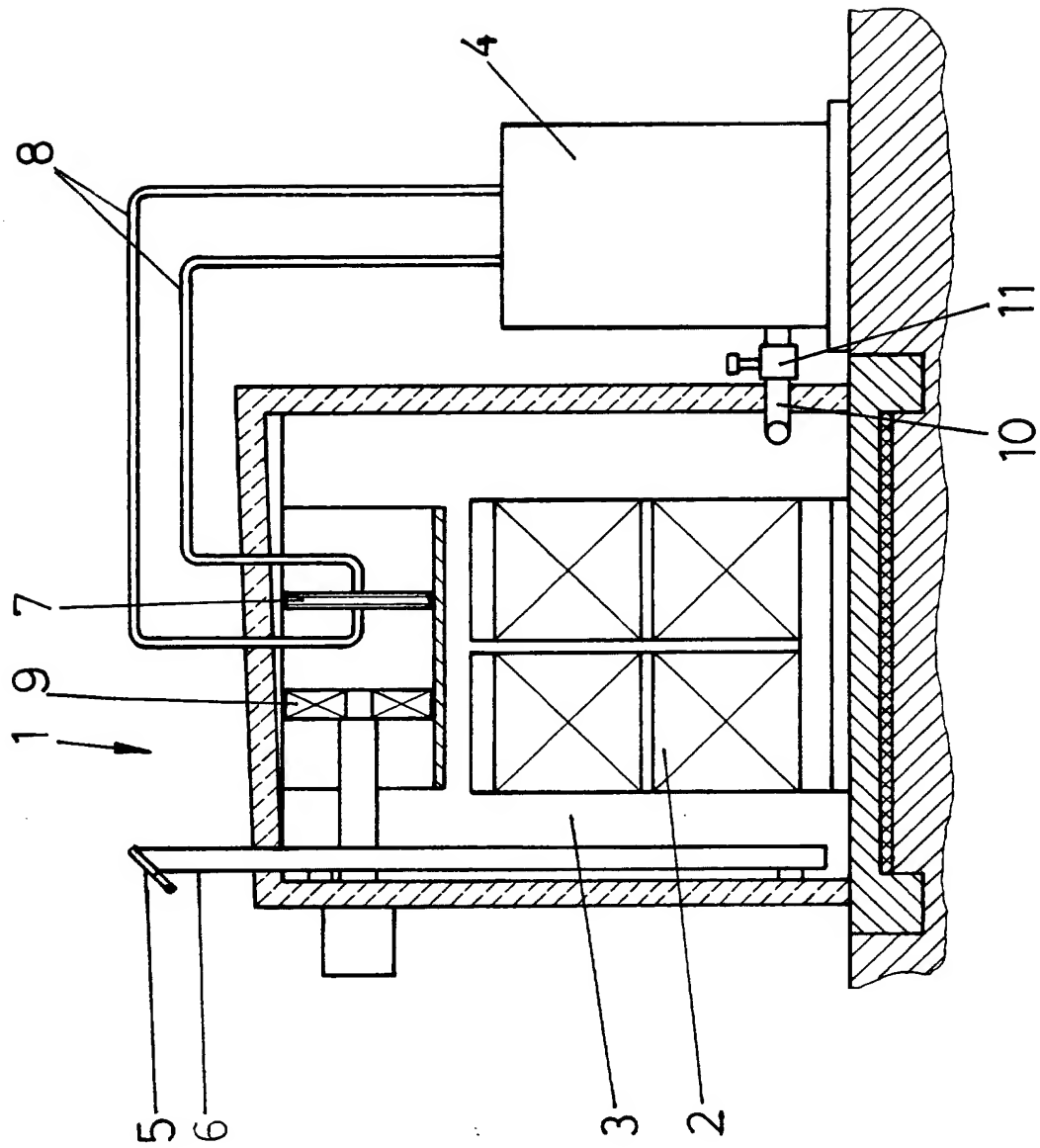
[0016] Eine Anlage 1 zur thermischen Behandlung von Holz 2 besteht aus einem Behandlungsraum 3 und einer dem Behandlungsraum 3 zugeordneten Heizanlage 4. Aus dem Behandlungsraum 3 führt eine mit einer Überdruckklappe 5 versehene Ableitung 6 ins Freie. Die Aufheizung des Behandlungsraumes 3 und des eingebrachten Holzes 2 erfolgt mittels eines Wärmetauschers 7, der über Rohrleitungen 8 und einen Wärmeträger, beispielsweise Öl, von der Heizanlage 4 wärmebeaufschlagt wird, wobei ein Gebläse 9 für eine ausreichende Umwälzung der erwärmten Luft bzw. des erwärmten Gases im Behandlungsraum 3 sorgt. Der Behandlungsraum 3 ist mit der Brennkammer der Heizanlage 4 über eine Gasleitung 10 verbunden, in der ein Regel- oder Steuerventil 11 sitzt.

[0017] Zu Beginn des Behandlungsvorganges entsteht im Behandlungsraum 3 beinahe ausschließlich Wasserdampf, der bei entsprechendem Überdruck über die Ableitung 6 abgeleitet wird. Ist nun die vorbestimmbare Behandlungstemperatur oberhalb von 150 °C erreicht, werden vom zu trocknenden Holz 2 geruchsbelästigende, aber brennbare Gase freigesetzt. Ab diesem Zeitpunkt wird das Regel- oder Steuerventil 11 geöffnet und die Gase werden zur Verbrennung in die Heizanlage 4 geleitet, wo eine Nutzung der in den Gasen enthaltenen Wärmemenge und ein Eliminieren der geruchs-

belästigenden Gasanteile erfolgt. Nach Abschluß der thermischen Holzbehandlung werden die Wärmezufuhr zum Behandlungsraum 3 sowie die Gaszufuhr zur Heizanlage 4 unterbrochen und das Holz 2 wird abgekühlt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz, nach dem das Holz in einem Behandlungsraum auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum abgeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Gase ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150 °C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage zugeführt und verbrannt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gase abgekühlt werden und das entstehende Kondensat verbrannt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Verbrennen der Gase bzw. des Kondensates in der Heizanlage entstehende Wärme zum Heizen des Behandlungsraumes verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die für den momentanen Heizvorgang überschüssige thermische Energie zwischengespeichert wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Behandlungsraum, einer aus dem Behandlungsraum führenden, mit einer Überdruckklappe od. dgl. versehenen Ableitung und einer Heizanlage zum Beheizen des Behandlungsraumes, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsraum (3) mit der Brennkammer der Heizanlage (4) über eine Gasleitung (10) verbunden und in der Gasleitung (10) ein Regel- oder Steuerventil (11) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Gasleitung (10) ein Kondensator eingebunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizanlage (4) ein Wärmespeicher zugeordnet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 89 0012

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 720 969 A (MONTORNES HERVE) 15. Dezember 1995 (1995-12-15)	1, 3	F26B23/02
Y	* das ganze Dokument *	2, 5	
Y	DE 23 00 381 A (VITS MASCHINENBAU GMBH) 25. Juli 1974 (1974-07-25)	2	
Y	* das ganze Dokument *		
Y	EP 0 480 445 A (ISHII SACHIO) 15. April 1992 (1992-04-15)	5	
A	* das ganze Dokument *	1	
A	FR 2 757 097 A (BCI) 19. Juni 1998 (1998-06-19)	1, 3, 4	
A	* das ganze Dokument *		
A	WO 99 09364 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB ;PERSSON ULF (SE); BACKA STEFAN (SE); NILS) 25. Februar 1999 (1999-02-25)	1	
A	* das ganze Dokument *		
A	DE 40 23 518 A (EGGER GMBH FRITZ) 5. März 1992 (1992-03-05)	5, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	* das ganze Dokument *		F26B
A	WO 92 17744 A (KULLENDORFF ANDERS) 15. Oktober 1992 (1992-10-15)		
A	FR 2 654 378 A (SENNESAEI ETIENNE) 17. Mai 1991 (1991-05-17)		
A	US 3 675 600 A (JONES ALLEN J) 11. Juli 1972 (1972-07-11)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Mai 2001	Prüfer Silvis, H
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 89 0012

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2720969 A	15-12-1995	KEINE	
DE 2300381 A	25-07-1974	JP 50007151 A JP 55003607 B US 3875678 A	24-01-1975 25-01-1980 08-04-1975
EP 0480445 A	15-04-1992	JP 2516467 B JP 4148184 A BR 9104430 A CA 2053323 A CN 1060522 A,B CS 9103083 A DE 69109435 D FI 914727 A HU 209986 B KR 9512155 B NZ 240199 A PH 30068 A RU 2105941 C US RE36728 E US 5293700 A	24-07-1996 21-05-1992 09-06-1992 13-04-1992 22-04-1992 13-05-1992 08-06-1995 13-04-1992 30-01-1995 14-10-1995 28-04-1993 08-11-1996 27-02-1998 13-06-2000 15-03-1994
FR 2757097 A	19-06-1998	BR 9713908 A EP 0946339 A WO 9825742 A	29-02-2000 06-10-1999 18-06-1998
WO 9909364 A	25-02-1999	SE 510228 C AU 8821198 A EP 1004000 A PL 338682 A SE 9702938 A	03-05-1999 08-03-1999 31-05-2000 20-11-2000 15-02-1999
DE 4023518 A	05-03-1992	AT 99407 T AU 8228091 A DE 59100784 D WO 9201897 A EP 0540597 A	15-01-1994 18-02-1992 10-02-1994 06-02-1992 12-05-1993
WO 9217744 A	15-10-1992	SE 500058 C AT 130428 T AU 1533592 A DE 69206137 D DE 69206137 T EP 0577701 A SE 9100998 A	28-03-1994 15-12-1995 02-11-1992 21-12-1995 09-05-1996 12-01-1994 06-10-1992

EPO FORM P446

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 89 0012

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2654378	A	17-05-1991	KEINE		
US 3675600	A	11-07-1972	CA	942943 A	05-03-1974
			CA	993729 A	27-07-1976

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

PUB-NO: EP001118828A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1118828 A1
TITLE: Process and apparatus for thermal
treatment of wood
PUBN-DATE: July 25, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUEHLBOECK, KURT ING	AT
FILLAFER, FRIEDRICH	AT
OHNESORG, WERNER DIPL-ING	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUEHLBOECK KURT	AT
FILLAFER FRIEDRICH	AT

APPL-NO: EP01890012
APPL-DATE: January 17, 2001

PRIORITY-DATA: AT00832000A (January 20, 2000)

INT-CL (IPC): F26B023/02

EUR-CL (EPC): F26B023/02

ABSTRACT:

The method involves heating the wood (2) to a temperature above 100

degrees C in a treatment chamber (3) and drawing the resulting gases out of the chamber. The gases are fed to a heating system (4) from a predetermined treatment temperature of above about 150 degrees C, especially 170 degrees C, and are burnt. The gases are cooled and the resulting condensate is burnt. The gas combustion heat is used to heat the treatment chamber. Independent claims are also included for the following: an arrangement for implementing the method.o included for the